

Система Blockchain працює по суті, як платформа Internet of Things (IoT), в результаті чого кожен елемент інфраструктури безпосередньо пов'язується з локальною базою даних для пошуку інструкцій. Кожен пристрій може працювати без помилок повністю автономно. Однак для реалізації цієї задачі повинні бути виконані деякі вимоги: рухомий склад, системи блокування, керування, та інші системи повинні бути співставлені в цифровому вигляді в блоках; здійснити взаємодію з іншими технологіями, такими як датчики або системи штучного інтелекту (AI); всі зацікавлені сторони мають дотримуватися повної участі у процесі; провести стандартизацію даних.

[1] V. S. Verykios . State-of-the-art in privacy preserving data mining [Електронний ресурс] / V. S. Verykios, E. Bertino, I. N. Fovino, L. P. Provenza, Y. Saygin, and Y. Theodoridis. ACM Sigmod Rec., vol. 33, no. 1, pp. 50–57, 2004. - Режим доступу до ресурсу: <https://sigmodrecord.org/publications/sigmodRecord/0403/B1.bercion-sigmod-record2.pdf>. - (Дата звернення: 16. 03. 21).

[2] X. Wu. Data mining with big data [Електронний ресурс] / X. Wu, X. Zhu, G.-Q. Wu, and W. Ding, IEEE Trans. Knowl. Data Eng., vol. 26, no. 1, pp. 97–107, Jan. 2014 D. - Режим доступу до ресурсу: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6547630>. - (Дата звернення: 10. 03. 21).

[3] Dan Tapscott. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin is Changing Money, Business, and the World [Електронний ресурс] /Dan Tapscott, Alex Tapscott /New York, USA, Penguin Random House, 2016. - Режим доступу до ресурсу: https://books.google.com.ua/books/about/Blockchain_Revolution. - (Дата звернення:15. 03. 21).

[4] Stellwerk Annaberg-Buchholz. Press Release of Deutsche Bahn AG on the Commissioning of Europe's first digital train control center [Електронний ресурс]/ Stellwerk Annaberg-Buchholz, published on April 29th, 2018 on: Режим доступу до ресурсу:https://www.deutschebahn.com/de/presse/pressestart_zentrales_uebersicht/DigitaleRevolution-im-Schiennetz-beginnt--Erstes-digitales-Stellwerk-Europas-nimmt-inAnnaberg-Buchholz-Betrieb-auf-1682102 - (Дата звернення: 10. 03. 21).

УДК 656.222.4

ФОРМУВАННЯ ГРАФІКУ РУХУ ПОЇЗДІВ, ЩО ПРЯМУЮТЬ НА ОСОБЛИВИХ УМОВАХ

FORMATION OF THE SCHEDULE OF TRAINS FOLLOWING ON SPECIAL CONDITIONS

*Канд. техн. наук О.А. Малахова¹, Канд. техн. наук О.Е. Шандер¹,
студент М.Д. Попов¹*

¹*Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

*Cand. Sc.(Tehn.) O. Malakhova¹, Cand. Sc.(Tehn.) O. Shander¹,
Student M. Popov*

¹*Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

В умовах євроінтеграції та імплементації Директив Європейського Союзу перед транспортною галуззю України постають питання інтенсивного пошуку ефективних технологій перевізного процесу та методів його реалізації, спрямованих як на поліпшення економічних показників АТ «Укрзалізниця», так і підвищення якості перевезень, привабливості та престижності залізничного транспорту. Сучасні вимоги до якості виконання перевезень вимагають необхідність підвищення регулярності, пунктуальності і ритмічності

експлуатаційної роботи на цілих залізничних напрямках, диференційованого підходу щодо організації перевезення пасажирів і вантажів.

Найважливішим засобом правильної і чіткої експлуатації залізниць служить графік руху поїздів (ГРП), який представляє собою реальний технологічний процес організації всієї роботи залізничних дільниць і цілих напрямків. Планування відправлення поїздів має поєднувати не тільки технологічні процеси станцій та прилеглих дільниць, а й бути взаємозв'язаним із виробничими процесами відправників та одержувачів вантажів.

У «Стратегії АТ «Укрзалізниця» на 2019–2023 роки поставлені задачі переходу до найбільш економічних та прогресивних технологій, що відповідають вимогам ринку, значного підвищення ефективності виробництва і приведення технічного потенціалу галузі у відповідність до потреб клієнтів у перевезеннях, підвищення рівня точності і надійності у термінах доставлення вантажів [1]. У свою чергу, рішення поставлених завдань нерозривно пов'язане з проблемою розробки раціонального графіка руху поїздів, з виділенням у ньому розкладів руху маршрутних поїздів.

Разом з тим, саме від умови виконання графіка руху вантажних поїздів залежить швидкість просування вагонопотоків по мережі залізниць, забезпеченість клієнтів вагонами, составів локомотивами тощо, раціональна потреба в яких залежить від методів узгодження графіка руху поїздів на стадії його побудови з технологією роботи технічних станцій, а також прибуття і відправлення пасажирських поїздів в вузлах при проходженні в останніх пасажирів з пересадкою.

До питань, які потребують окремої уваги для поліпшення організації перевезень на базі графіка руху, відносяться:

- виділення розкладів руху маршрутних поїздів на ГРП;
- уточнення методів узгодження з технологією роботи станцій;

забезпечення взаємоув'язування розкладів руху поїздів з технологією роботи станцій на основі комплексного підходу.

Особлива увага приділяється на залізницях світу пунктуальності, тобто спроможності виконання графіку руху поїздів при пропуску їх по дільницях в певних межах. Аналіз пунктуальності на Швейцарських залізницях за 2020 рік показав, що графік руху пасажирських поїздів виконується на $90,0 \div 92,9$ %, а вантажних на $87,2 \div 89,5$ %. Маючи достатню надійність у розкладі руху, поїзди можуть зберегти свої початкові заплановані розклади, незважаючи на невеликі затримки та не викликаючи непоправних затримок інших поїздів [2]. Незначні порушення завжди відбуватимуться, незважаючи на зусилля щодо зменшення випадків порушень, які роблять запас часу (резерв) важливою складовою в розкладі. Мета резервного часу також полягає у забезпеченні поїзда додатковим часом для утворення гнучкості графіку руху поїздів у ситуації з порушенням режиму пропуску [3].

Вантажні перевезення на залізницях Європейського Союзу (EU) здійснюються відповідно до правил, викладених у Network Statement. Для технічної сумісності залізниць Європейського Союзу розроблена Директива про сумісність (2008/57/EU). Дані документи встановлюють рівень технічної

сумісності з урахуванням вимог безпеки, надійності, доступності, екології тощо. З метою наближення європейських директив до функціонування залізничного транспорту України АТ «Укрзалізниця» пропонує вантажовідправникам «Договір про перевезення вантажів на особливих умовах - за розкладом руху маршрутних поїздів». Прямування маршрутних поїздів по дільницях здійснюється за розкладом руху, що визначається за участю Перевізника, який встановлює: напрямки перевезення маршрутних поїздів, дату та час відправлення і прибуття поїздів на станції, номери поїздів.

Для виконання умов графіку руху на великі відстані (напрямки) необхідне повне ув'язування графіку руху поїздів по дільниці і технології роботи технічних станцій. Задачу складання узгодженого графіку руху поїздів з технологією роботи станцій напрямку можна віднести до класу задач оптимізації з багатьма змінними та вибором рішення в умовах невизначеності. Для рішення даної задачі застосований метод, що використовує евристичні уявлення для представлення загальної задачі у вигляді визначено послідовності чотирьох основних задач. В основу метода покладено ідею про пошук раціональних рішень для одних змінних при фіксованих інших.

[1] Стратегія АТ «Укрзалізниця» на 2019-2023 роки. – Режим доступу : <https://agropolit.com/spetsproekty/572--strategiya-at-ukrzaliznitsya-na-2019-2023-roki>. – Загл. з екрану. - (Дата звернення 20.02.2021).

[2] Dick, C. T. Transitioning from flexible to structured heavy haul operations to expand the capacity of single-track shared corridors in North America / C. T. Dick, M.Darkhan // Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part F Journal of Rail and Rapid Transit. - 233(6). - 2019. - P. 629-639.doi:10.1177/0954409718804427.

[3] Panchenko A., Prokhorchenko A., Panchenko S., Dekarchuk O., Gurin D., Medvediev I. Predicting the estimated time of cargo dispatch from a marshaling yard. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. No 4, Issue 3 (106). P. 6-15. doi: 10.15587/1729-4061.2020.209912 (видання індексується в базі Scopus Q2).

УДК 656.22

УДОСКОНАЛЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ДИРЕКЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ШЛЯХОМ ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ МІСЦЕВОЮ РОБОТОЮ

IMPROVING THE FUNCTIONING OF RAILWAY TRANSPORT DIRECTORATES BY INTELLECTUALIZING THE MANAGEMENT OF LOCAL WORK

*Док. техн.наук, професор Т.В. Бутько, магістрант М.С. Ковшик,
магістрант К.О. Алексеєнко*

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

*Dr. Sc., professor T.V. Butko, Postgraduate M.S. Kovshyk,
Postgraduate K.O. Alekseenko
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Сучасні підходи з удосконалення технології місцевої роботи повинні бути спрямовано на підвищення конкурентоспроможності залізничного транспорту ,